

**PRARANCANGAN PABRIK SODIUM
DODEKILBENZENE SULFONATE DARI
DODEKILBENZEN DAN OLEUM 20%
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

TUGAS AKHIR



OLEH :

ACHIKA AUGUSTI RAMANITYA

NIM. 211003242010399

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SEMARANG
2024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SEMARANG**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK SODIUM DODEKILBENZENE
SULFONATE DARI DODEKILBENZENE DAN OLEUM 20%
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN



Nama : Achika Augusti Ramanitya

NIM : 211003242010399

Semarang, ²² Januari 2024

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Retno Ambarwati SL, MT

NIDN.06-0710-6501

Ery Fatarina P, ST, MT, IPM

NIDN. 00-2211-6701

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Kimia



Prof. Ir./St. Muryanto, M.Eng.Sc., Ph.D.

NIDN. 0017075402

Prarancangan Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonate
Dari Dodekilbenzene dan Oleum 20% Kapasitas 30.000 To/Tahun

Page ii

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Prarancangan Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonate dari Dodekilbenzene dan Oleum 20% Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”**.

Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi - S1 Teknik Kimia di Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir Retno Ambarwati SL.,MT, Dosen pembimbing I yang telah memberikan petunjuk dan pengarahan dalam penyelesaian Tugas Akhir Program S-1
2. Ery Fatarina P, ST. MT. IPM Dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk dan pengarahan dalam penyelesaian Tugas Akhir Program S-1
3. Ir. Rudi Firyatnto, MT. Dosen wali yang senantiasa memberikan semangat selama menempuh masa pendidikan.
4. Prof. Ir. St. Muryanto, M.Eng. Sc. PhD. Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.
5. Segenap dosen, staf dan karyawan Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.
6. Kedua orangtua, mertua, suamiku Joko Utomo dan kedua anakku Zahrana dan Aarashenna yang selalu memberikan dukungan . atas doa dan dukungan kuat dari mereka semua sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari tidak ada sesuatu yang sempurna, demikian dengan penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2 Penentuan Kapasitas Rancangan	2
1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik	6
1.4 Tinjauan Pustaka.....	8
1.4.1 Macam-macam Proses.....	8
1.4.2 Kegunaan Produk.....	11
1.4.3 Sifat Fisis dan Kimia	12
1.5 Tinjauan Proses Secara Umum.....	13
BAB II DESKRIPSI PROSES	14
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	15
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	15
2.1.2 Spesifikasi Produk.....	15
2.2 Konsep Proses.....	16
2.2.1 Dasar Reaksi	16

2.2.2	Tinjauan Termodinamika	17
2.2.3	Tinjauan Kinetika.....	18
2.3	Diagram Alir Proses.....	20
2.3.1	Langkah Proses	21
2.4	Neraca Massa dan Neraca Panas.....	23
2.4.1	Neraca Massa	23
2.4.2	Neraca Panas.....	26
2.5	<i>Lay Out</i> danPeralatan Proses.....	31
2.5.1	Lay out Pabrik.....	31
2.5.2	<i>Lay out</i> Peralatan Pabrik.....	34
BAB III SPESIFIKASI ALAT		37
3.1	Tangki Penyimpanan.....	37
3.2	<i>Heat Excanger</i>	39
3.3	<i>Cooler</i>	41
3.4	Pompa.....	41
3.5	<i>Screw Conveyor</i>	42
3.6	<i>Bucket Elevator</i>	42
3.7	Reaktor	43
3.8	Tangki <i>Mixing</i>	44
3.9	Decanter.....	44
3.10	Netralizer	45
3.11	<i>Spray Dryer</i>	46

BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM	48
4.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	48
4.2 Unit Pembangkit Steam.....	56
4.3 Unit Pembangkit Listrik	57
4.4 Unit Pengadaan Bahan Bakar	59
4.5 Unit Pengadaan Udara Tekan	59
4.6 Unit Pengolahan Limbah.....	59
4.7 Laboratorium	60
4.7.1 Tugas Laboratorium	60
4.7.2 Program Kerja Laboratorium.....	60
4.7.3 Alat yang digunakan.....	62
4.7.4 Pengendalian Mutu	62
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN	63
5.1 Bentuk Perusahaan.....	63
5.2 Struktur Organisasi	65
5.3 Tugas dan Wewenang	66
5.3.1 Pemegang Saham	66
5.3.2 Dewan Komisaris	66
5.3.3 Direktur Utama	67
5.3.4 Direktur.....	67
5.3.5 Staff Ahli	68
5.3.6 Kepala Bagian.....	68
5.3.7 Kepala Seksi	71
5.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	71

5.4.1	Karyawan <i>Non Shift</i>	71
5.4.2	Karyawan <i>Shift</i>	72
5.5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	73
5.5.1	Jabatan dan Prasyarat	73
5.5.2	Perincian Jumlah Karyawan	74
5.5.3	Sistem Gaji Karyawan.....	78
5.6	Kesejahteraan Karyawan.....	80
BAB VI ANALISA EKONOMI		83
6.1	Penaksiran Harga Alat.....	83
6.2	Dasar Perhitungan	89
6.3	Perhitungan Biaya.....	89
6.3.1	<i>Capital Investment</i>	89
6.3.2	<i>Manufacturing Cost</i>	90
6.3.3	<i>General Expanses</i>	90
6.4	Analisis Kelayakan	91
6.5	HasilPerhitungan.....	93
6.5.1	<i>Capital Investment</i>	93
6.5.2	<i>Production Cost</i>	94
6.5.3	Perhitungan Lain-lain	96
6.5.4	Analisis Kelayakan.....	98
6.6	Kesimpulan.....	100
DAFTAR PUSTAKA		101

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran A. Perhitungan Neraca Massa	A1
Lampiran B. Perhitungan Neraca Panas	B1
Lampiran C. Perhitungan Alat.....	C1
Lampiran D. Perhitungan Utilitas.....	D1
Lampiran E. Perhitungan Ekonomi	E1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data Konsumsi Detergen	2
1.2 Data Impor Detergen ke Indonesia	3
1.3 Data Ekspor Detergen	5
1.4 Pabrik Penghasil Detergen	6
1.5 Perbandingan Macam-macam Proses	11
2.1 Kapasitas Panas Cair	17
2.2 Neraca Massa di Reaktor 1	23
2.3 Neraca Massa di Reaktor 2	23
2.4 Neraca Massa di Mixer	24
2.5 Neraca Massa di Decanter	24
2.6 Neraca Massa di Netralizer	25
2.7 Neraca Massa di Spray Dryer	25
2.8 Neraca Massa Total	26
2.9 Neraca Panas Heat Excanger 01	26
2.10 Neraca Panas Heat Excanger 02	26
2.11 Neraca Panas Reaktor 1	27
2.12 Neraca Panas Reaktor 2	27
2.13 Neraca Panas Mixer	28
2.14 Neraca Panas Decanter	28
2.15 Neraca Panas Netralizer	29

2.16 Neraca Panas Spray Dryer	29
2.17 Neraca Panas CL-01	30
2.18 Neraca Panas CL-02	30
2.19 Neraca Panas CL-03	30
2.20 Perincian Luas Tanah Bangunan Pabrik	32
4.1 Kebutuhan Air Proses	54
4.2 Kebutuhan Air Pendingin	54
4.3 Kebutuhan Air Steam.....	55
4.4 Total Kebutuhan Listrik untuk Alat Proses	56
4.5 Total Kebutuhan Listrik untuk Utilitas	58
5.1 Pembagian <i>Shift</i> Kerja.....	73
5.2 Prasyarat Untuk Masing-masing Jabatan	73
5.3 Perincian Jumlah Karyawan Proses	74
5.4 Perincian Total Karyawan	77
5.5 Penggolongan Gaji Menurut Jabatan	79
6.1 Index CEP Tahun 1991 sampai dengan 2015.....	84
6.2 Harga Alat Proses	86
6.3 Harga Alat Utilitas	87
6.4 Total Biaya <i>Physical Plant Cost</i>	93
6.5 Total <i>Direct Plant Cost</i>	93
6.6 Total <i>Fixed Capital Investment</i>	93
6.7 Total <i>Working Capital Investment</i>	94
6.8 Biaya <i>Direct Manufacturing Cost</i>	94
6.9 Total <i>Indirect Manufacturing Cost</i>	95

6.10 Total <i>Fixed Manufacturing Cost</i>	95
6.11 Total <i>Manufacturing Cost</i>	95
6.12 Total <i>General Expense</i>	91
6.13 Total Biaya Produksi	91
6.14 Fixed Cost	96
6.15 Variable Cost	97
6.16 Regulated Cost	97
6.17 Sales Cost	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Grafik Hubungan Tahun dengan Data Konsumsi	2
1.2 Grafik Hubungan Tahun dengan Data Impor	4
1.3 Grafik Hubungan Tahun dengan Data Ekspor.....	5
2.1 Diagram Alir Proses	20
2.2 <i>Lay Out</i> Pabrik	33
2.3 <i>Lay Out</i> Peralatan Proses.....	36
4.1 Diagram Pengolahan Air	51
6.1 Grafik Hubungan Tahun dengan Plant Cost Index	85
6.2 Grafik Analisa Kelayakan Ekonomi	99

INTISARI

Pembangunan industri sebagai bagian dari usaha ekonomi dengan tujuan menciptakan struktur ekonomi yang lebih baik dan seimbang. Industri kimia yang menghasilkan produk antara sangat menguntungkan karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap negara lain. Salah satunya adalah industri pembuatan Sodium Dodekilbenzene Sulfonate. Mempertimbangkan kebutuhan Sodium Dodekilbenzene Sulfonate di Indonesia dengan impor yang terus meningkat, maka sangat memungkinkan untuk mendirikan pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonate di Indonesia.

Pabrik pembuatan Sodium Dodekilbenzene Sulfonate ini rencana didirikan di daerah Cilegon, Banten dengan kapasitas 30.000 ton/tahun dengan 330 harikerja. Bahan baku pembuatan Sodium Dodekilbenzene Sulfonate yaitu Dodekilbenzene yang diperoleh dari PT. Unggul Indah dan Oleum 20% yang diperoleh dari Indonesian Acid Industry dan NaOH yang diperoleh dari PT. Asahimas..

Proses yang digunakan adalah *reaksi sulfonasi dan netralisasi*. Pada proses ini, Dodekilbenzene dan Oleum 20% direaksikan didalam reaktor alir tangki berpengaduk. Kondisi operasi dalam reactor 60⁰C pada tekanan 1 atm. Reaksi berlangsung eksotermis dan bersifat *irreversible*.

Pada perancangan pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonate ini, utilitas yang diperlukan meliputi: Unit Penyediaan Air dengan total jumlah air yang perlu disuplai adalah 1.526 m³/hari, Unit Penyediaan Steam dengan total kebutuhan steam 338,08 kg/jam, Unit Penyediaan Tenaga Listrik dengan total kebutuhan listrik adalah 201,99 kW, dan Unit Pengolahan Limbah. Tenaga kerja yang dibutuhkan 160 orang dengan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang direktur utama dengan struktur organisasi line dan staff.

Hasil analisa ekonomi pabrik pembuatan Sodium Dodekilbenzene Sulfonate ini memerlukan investasi modal tetap (*fixed capital*) sebesar Rp39.662.060.135,23 dan modal kerja (*working capital*) sebesar Rp124.086.174.294,30 didapatkan BEP sebesar 52,46 % dan SDP sebesar 36,93 %. ROI sebelum pajak 39,81% dan ROI setelah pajak 31,84%, POT sebelum pajak 2,01 tahun dan POT setelah pajak 2,39 tahun, keuntungan sebelum pajak Rp 127.244.899.192 dan keuntungan sesudah pajak adalah Rp 101.795.919.354. Hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan Sodium Dodekilbenzen Sulfonate kapasitas produksi 30.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

Kata Kunci :Sodium Dodekilbenzene Sulfonate, Dodekilbenzene, Sulfonasi